

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0021857
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 08일
Date of Application APR 08, 2003

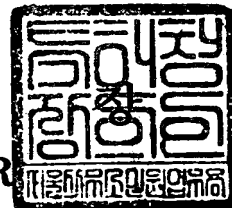
출원인 : 바이오 하이디스 테크놀로지 주식회사
Applicant(s) BOE Hydys Technology Co., Ltd.



2003 년 05 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.04.08
【발명의 명칭】	브이브이에이 모드 액정표시장치
【발명의 영문명칭】	VVA mode LCD
【출원인】	
【명칭】	비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
【출원인코드】	1-2002-047909-7
【대리인】	
【성명】	강성배
【대리인코드】	9-1999-000101-3
【포괄위임등록번호】	2003-006996-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신성욱
【성명의 영문표기】	SHIN, Seong Wook
【주민등록번호】	690416-1771713
【우편번호】	467-860
【주소】	경기도 이천시 부발읍 아미리 현대3차아파트 103동 1807호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최상언
【성명의 영문표기】	CHOI, Sang Un
【주민등록번호】	650410-1100925
【우편번호】	467-863
【주소】	경기도 이천시 부발읍 신하리 신한아파트 102동 406호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍승호
【성명의 영문표기】	HONG, Seung Ho
【주민등록번호】	720429-1041516

【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 1092 삼성장미아파트 1142동 1106호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	마정호
【성명의 영문표기】	MA, Jung Ho
【주민등록번호】	730425-1231717
【우편번호】	464-840
【주소】	경기도 광주군 퇴촌면 도수리 658-1 현대타운 나동 202호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 배 (인) 강성
【수수료】	
【기본출원료】	14 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 VVA(Valley Vertical Align) 모드 액정표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 VVA 모드 액정표시장치는, 소정 거리를 두고 대향 배치된 하부기판과 상부기판과, 상기 상하부 기판 사이에 협지되며 유전율 이방성이 음인 액정들로 구성된 액정층과, 상기 하부기판의 내측면 상에 형성된 슬릿 또는 돌기를 갖는 화소전극과, 상기 상부기판의 내측면 상에 형성되며 V자 홈(Valley) 및 상기 V자 홈 보다 낮은 깊이를 가지면서 상기 V자 홈에 수직하는 톱니 모양 홈(jagged valley)을 구비한 컬러 레진층과, 상기 V자 홈 및 이에 수직하는 톱니 모양 홈을 포함한 컬러 레진층 상에 형성된 상대전극과, 상기 화소전극과 액정층 사이 및 상기 상대전극과 액정층 사이에 각각 개재된 수직 배향막과, 상기 상하부기판의 외측면 각각에 편광축들이 상호 교차하도록 부착된 편광판을 포함한다. 본 발명에 따르면, V자 홈에 톱니 모양 홈을 추가해 줌으로써 전압 인가시 액정분자들이 대략적으로 V자 홈에 수직된 방향으로 눕도록 할 수 있으며, 이에 따라, 멀티 도메인의 형성을 안정적으로 이룰 수 있는 바, 화질을 개선시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

브이브이에이 모드 액정표시장치{VVA mode LCD}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 VVA(Valley Vertical Align) 모드 액정표시장치의 액정 배열을 설명하기 위한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 VVA 모드 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 VVA 모드 액정표시장치에서의 액정 배열을 설명하기 위한 도면.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 VVA 모드 액정표시장치에서의 화소 구조를 설명하기 위한 평면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

20 : 하부기판

21,34 : 화소전극

22,26 : 수직 배향막

23 : 상부기판

24 : 컬러 레진층

25 : 상대전극

27 : V자 홈

28 : 톱니 모양 홈

30 : 액정층

32 : 블랙 매트릭스

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 VA 모드 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 톱니모양의 홈(jagged valley)을 구비시킨 VVA(Valley Vertical Align) 모드 액정표시장치에 관한 것이다.
- <12> 주지된 바와 같이, VA 모드 액정표시장치는 TN 모드 액정표시장치의 낮은 시야각 및 응답속도 특성을 개선하기 위해 제안되었다. 상기 VA 모드 액정표시장치는, 도시하지는 않았으나, 각각 액정 구동·전극이 구비된 상하부 기판 사이에 유전율 이방성이 음인 액정들로 구성된 액정층이 협지되고, 상기 상하부 기판의 대향면 각각에는 수직 배향막이 설치되며, 그리고, 상하부 기판의 대향면 뒷면 각각에는 편광축이 서로 교차하도록 편광판이 부착된 구조를 갖는다.
- <13> 이러한 VA 모드 액정표시장치는 전계가 형성되기 이전에는 수직 배향막의 영향으로 액정 분자들이 기판에 수직으로 배열되며, 이때, 상하 편광판이 수직으로 교차되어 있는 것과 관련해서 다크(dark)의 화면을 구현한다. 이후, 상하부 기판의 액정구동 전극들 사이에 전계가 형성되면, 액정 분자들이 그의 장축이 전계 방향과 수직이 되도록 들어지며, 이에 따라, 들어진 액정 분자를 통하여 광이 누설되어 화이트(white)의 화면을 구현한다.
- <14> 그런데, 이와 같은 VA 모드 액정표시장치는 액정이 굴절률 이방성을 갖는 것으로 인해 시야각에 따라 화면 상이 서로 상이하게 된다. 예컨대, 전계가 형성되기 이전에는

액정 분자들이 모두 기판에 수직으로 늘어서 있으므로 화면의 정면에서는 완전한 다크 상태를 이루지만, 화면의 측면에서는 광이 누설되어 화질 저하가 초래된다.

<15> 따라서, 액정의 굴절을 이방성에 따른 화질 저하를 보상해 주기 위해 다양한 방식의 VA 모드 액정표시장치가 제안되었다. 예컨대, 후지쯔사의 MVA(Multidomain Vertical Align) 모드 액정표시장치가 그것이다.

<16> 그러나, 도시하고 설명하지는 않았지만, 상기 MVA 모드 액정표시장치는 상하부 기판 각각에 전기장을 왜곡시킬 수 있는 수단으로서 돌기(protrusion)를 형성하거나 슬릿(slit) 구조의 액정 구동 전극을 구비시킨 구조이므로, 전형적인 VA 모드 액정표시장치에 비해 그 제조시 1장의 마스크(Mask)를 더 필요로 하게 되며, 이에 따라, 제조 공정 및 비용이 증가되는 단점이 있다.

<17> 따라서, 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 출원인에 의해서 컬러 레진층에 V자 홈을 형성하여 멀티 도메인이 형성되도록 한 VVA(Valley Vertical Align) 모드 액정표시장치가 대한민국 특허출원 제2002-36490호(2002. 06. 27)로 출원되었다.

<18> 이 VVA 모드 액정표시장치에 따르면, 컬러 레진층에 V자 홈(Valley)이 형성되며, 상대전극 및 수직 배향막은 상기 V자 홈을 포함한 컬러 레진층 상에 형성된다.

<19> 이에 따라, 상기 VVA 모드 액정표시장치는 전기장의 왜곡을 일으킬 수 있는 전극 구조를 갖게 됨으로써 멀티 도메인을 형성할 수 있어서 기존 VA 모드 액정표시장치에서의 시야각에 따른 광 누설을 개선시킬 수 있으며, 반면, 상기 V자 홈은 컬러 레진층의 형성시에 마스크 변경을 통해 형성하면 되므로 별도의 마스크 및 공정 추가에 기인하는 제조 공정 및 비용의 증가는 없다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <20> 그러나, VVA 모드 액정표시장치에서 시야각 특성 향상을 위한 멀티 도메인을 형성하기 위해서는 전압 인가시 액정이 V자 홈에 수직된 방향으로 눕도록 배향되어야 하지만, 기출원된 VVA 모드 액정표시장치의 경우, V자 홈 가장자리의 대칭적인 구조로 인해 전압 인가시 액정이 V자 홈에 수직 방향으로 안정되게 눕지 못하고 V자 홈과 평행한 방향으로 눕는 경우가 발생되며, 이에 따라, 안정적인 멀티 도메인을 형성되지 못함으로써, 도 1에 도시된 바와 같이, 디스클리네이션 라인(10)의 발생에 의한 화질 저하가 일어나게 된다.
- <21> 도 1에서, 도면부호 1은 하부기판에서의 슬릿 또는 돌기를 나타내고, 2는 상부기판에서의 V자 홈을 나타내며, 3은 액정을 나타낸다.
- <22> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 멀티 도메인의 안정적인 형성이 가능한 VVA 모드 액정표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <23> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 소정 거리를 두고 대향 배치된 하부기판과 상부기판; 상기 상하부 기판 사이에 협지되며 유전율 이방성이 음인 액정들로 구성된 액정층; 상기 하부기판의 내측면 상에 형성된 화소전극; 상기 상부기판의 내측면 상에 형성되며, V자 홈 및 상기 V자 홈 보다 낮은 깊이를 가지면서 상기 V자 홈에 수직하는 톱니 모양 홈을 구비한 컬러 레진층; 상기 V자 홈 및 이에 수직하는 톱니 모양 홈을 포함한 컬러 레진층 상에 형성된 상대전극; 상기 화소전극과 액정층 사이 및 상기 상대전극과 액정층 사이에 각각 개재된 수직 배향막; 및 상기 상하부기판의 외측면 각각

에 편광축들이 상호 교차하도록 부착된 편광판을 포함하는 VVA 모드 액정표시장치를 제공한다.

<24> 여기서, 상기 V자 홈은 컬러 레진층을 관통하도록 형성되고, 상기 톱니 모양 홈은 컬러 레진층의 소정 두께만큼을 파내어 형성된다. 이때, 상기 톱니 모양 홈의 깊이는 V자 홈의 10~80% 정도로 하며, 그리고, 그 폭 및 간격은 각각 1~20 μ m 정도로 한다.

<25> 또한, 상기 톱니 모양 홈을 포함한 V자 홈은 화소영역 내에 "+"자 모양, "x"자 모양 또는 격자 모양으로 형성된다.

<26> 본 발명에 따르면, V자 홈에 톱니 모양 홈을 추가해 줌으로써 전압 인가시 액정분자들이 대략적으로 V자 홈에 수직된 방향으로 눕도록 할 수 있으며, 이에 따라, 멀티 도메인의 형성을 안정적으로 이룰 수 있는 바, 화질을 개선시킬 수 있다.

<27> (실시예)

<28> 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다.

<29> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 VVA 모드 액정표시장치를 도시한 단면도이다.

<30> 도시된 바와 같이, 본 발명의 VVA 모드 액정표시장치는 화소전극(21)을 구비한 하부기판(20)과 상대전극(25)을 구비한 상부기판(23) 사이에 유전율 이방성이 음인 다수개의 액정 분자들로 구성된 액정층(30)이 협지되어 있는 구조이다.

<31> 아울러, 상기 하부기판(20)과 상부기판(23)의 대향면 각각에는 전계 형성 전의 액정 배향을 위한 수직 배향막(22, 26)이 설치되어 있으며, 상기 하부기판(20)과

상부기판(23)의 대향면 뒷면 각각에는 편광판(도시안됨)이 부착되어 있다. 이때, 상기 상,하 편광판은 그들의 편광축이 서로 교차되도록 부착된다.

<32> 특히, 본 발명의 액정표시장치에 있어서, 상부기판(23)과 상대전극(25) 사이에는 컬러 레진층(24)이 형성되는데, 이 컬러 레진층(24)에는 V자 홈(27)이 형성되고, 그리고, V자 홈(27)의 양측으로는 상기 V자 홈(27) 보다 낮은 깊이로 톱니 모양 홈(jagged valley : 28)이 형성된다. 따라서, 상기 상대전극(25) 및 수직 배향막(26)은 V자 홈(27) 및 톱니 모양 홈(28)을 포함한 컬러 레진층(24) 상에 형성된다.

<33> 여기서, V자 홈(27) 및 톱니 모양 홈(27)은 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)의 컬러 레진층 형성시 포토 마스크 변경 및 하프 톤(Half Tone) 노광을 통해서 형성될 수 있다. 즉, 상기 V자 홈(27) 및 톱니 모양 홈(28)은 기존의 컬러 레진층 형성을 위한 포토 마스크에서 V자 홈을 형성할 수 있는 제1마스크 패턴을 삽입시키고, 아울러, 이 제1마스크 패턴에 수직하는 톱니 모양으로 일부 두께만큼 만을 제거해 낼 수 있는 제2마스크 패턴을 구비시킴으로써, 추가 마스크의 사용없이 용이하게 형성해 낼 수 있다.

<34> 예컨대, 상기 컬러 레진층의 두께가 1~4 μ m 정도라면, V자 홈은 1~4 μ m 정도로 형성하고, 톱니 모양 홈의 깊이는 V자 홈 깊이에 대해 10~80%인 깊이로 형성한다.

<35> 이와 같은 톱니 모양 홈이 적용된 본 발명의 VVA 모드 액정표시장치에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이, 전압 인가시 V자 홈(27)의 내부에 있는 액정(30a)은 상기 V자 홈(27)에 평행한 방향으로 눕게 되고, 그리고, 톱니 모양 홈(28)의 내부에 있는 액정(30b)은 상기 톱니 모양 홈(28)에 평행한 방향, 즉, V자 홈(27)에 수직한 방향으로 눕게 된다. 아울러, 톱니 모양 홈(28)들 사이에 있는 액정들(30c)은 상기 톱니 모양 홈(28)

내의 액정(30b)의 움직임에 따라 틱니 모양 홈(28)과 동일한 방향, 즉, V자 홈(27)에 수직한 방향으로 눕게 된다.

<36> 결과적으로, 본 발명의 VVA 모드 액정표시장치는 V자 홈에 틱니 모양 홈을 삽입시킴에 따라, 전압 인가시, 액정분자들이 대략적으로 상기 V자 홈에 수직한 방향으로 눕게 되는 바, 멀티 도메인을 안정적으로 형성할 수 있게 되며, 그래서, 화질 개선을 이룰 수 있게 된다.

<37> 한편, 전술한 틱니 모양 홈을 형성함에 있어서, 홈의 폭은 개구율과 직접적인 관련이 있으므로, 안정된 액정 움직임이 가능한 최소 크기로 형성해야 한다. 예컨대, 홈의 폭은 $1\sim 20\mu\text{m}$ 정도가 바람직하다.

<38> 또한, 상기 틱니 모양 홈은 포토리소그래피 공정에서 컬러 레진층을 완전히 파내지 않고 하프톤 노광으로 일부만 파내어 형성하며, 이때, 틱니 모양 홈은 개구율을 감소시키는 요인은 되지 않지만, 컬러 필터의 설계시, 이를 고려하여 설계함이 바람직하다.

<39> 게다가, 상기 틱니 모양 홈의 길이는 안정한 액정 움직임이 가능한 최소 크기로 하여 표시화면의 색특성에 줄 수 있는 영향을 최소화시킴이 바람직하다.

<40> 아울러, 틱니 모양 홈들간의 간격(pitch)은 안정한 액정 움직임이 가능한 최대 크기, 예컨대, $1\sim 20\mu\text{m}$ 정도로 함이 바람직하다.

<41> 부가해서, 하부기판의 화소부에는 투명전극 슬릿 또는 돌기를 V자 홈들 사이에 형성함으로써, 액정이 눕는 방향을 안정하게 하는 것이 바람직하다.

<42> 더욱이, 액정 배향의 안정화를 위한 멀티 도메인을 형성함에 있어서, 틱니 모양 홈을 포함한 V자 홈은, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이, 화소영역을 4개의 영역, 또

는, 그 이상의 영역으로 분할하도록 형성할 수 있으며, 이때, 그 모양은 "+"자, "×"자 및 꺾쇠 등으로 형성 가능하다. 또한, 이에 대응하여 하부기판에서의 화소전극(34)은 화소 영역 전체를 덮거나, 또는, 도시하지는 않았으나 분할된 영역만을 덮는 형태로 여러개, 예컨데, 1~4개로 구비될 수 있다.

<43> 도 4a 내지 도 4c에서, 도면부호 24는 컬러 레진층, 32는 블랙 매트릭스, 그리고, 34는 화소전극을 각각 나타낸다.

【발명의 효과】

<44> 이상에서와 같이, 본 발명은 하프톤 노광을 이용해서 V자 홈에 톱니 모양 홈을 추가해 줌으로써, 전압 인가시, 액정분자들이 대략적으로 V자 홈에 수직된 방향으로 눕도록 할 수 있으며, 이에 따라, 멀티 도메인의 형성을 안정적으로 이룰 수 있는 바, 화질을 개선시킬 수 있다.따라서, 고속 응답이 가능하고, 멀티 도메인의 형성이 가능하므로, 고화질의 액정표시장치를 제공할 수 있다.

<45> 기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정 거리를 두고 대향 배치된 하부기판과 상부기판;

상기 상하부 기판 사이에 협지되며 유전율 이방성이 음인 액정들로 구성된 액정층 ;

상기 하부기판의 내측면 상에 형성된 화소전극;

상기 상부기판의 내측면 상에 형성되며, V자 홈 및 상기 V자 홈 보다 낮은 깊이를 가지면서 상기 V자 홈에 수직하는 톱니 모양 홈을 구비한 컬러 레진층;

상기 V자 홈 및 이에 수직하는 톱니 모양 홈을 포함한 컬러 레진층 상에 형성된 상대전극;

상기 화소전극과 액정층 사이 및 상기 상대전극과 액정층 사이에 각각 개재된 수직 배향막; 및

상기 상하부기판의 외측면 각각에 편광축들이 상호 교차하도록 부착된 편광판을 포함하는 것을 특징으로 하는 VVA 모드 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 V자 홈은 컬러 레진층을 관통하도록 형성되고, 상기 톱니 모양 홈은 컬러 레진층의 소정 두께만큼을 파내어 형성된 것을 특징으로 하는 VVA 모드 액정표시장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 톱니 모양 홈은 $1\sim 20\mu\text{m}$ 의 폭 및 $1\sim 20\mu\text{m}$ 의 간격을 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 VVA 모드 액정표시장치.

【청구항 4】

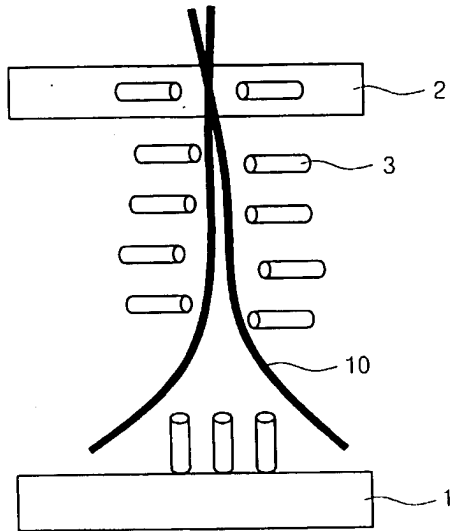
제 1 항에 있어서, 상기 컬러 레진층의 두께는 $1\sim 4\mu\text{m}$ 이고, 톱니 모양 홈의 깊이는 V자 홈의 10~80%인 것을 특징으로 하는 VVA 모드 액정표시장치.

【청구항 5】

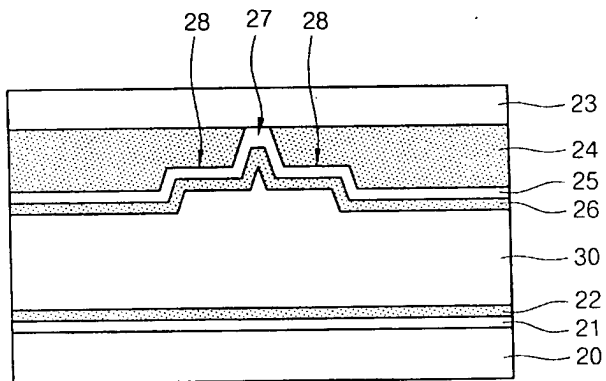
제 1 항에 있어서, 상기 톱니 모양 홈을 포함한 V자 홈은 화소영역 내에 "+"자 모양, "x"자 모양 및 꺾쇠 모양으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 어느 하나의 모양으로 구비된 것을 특징으로 하는 VVA 모드 액정표시장치.

【도면】

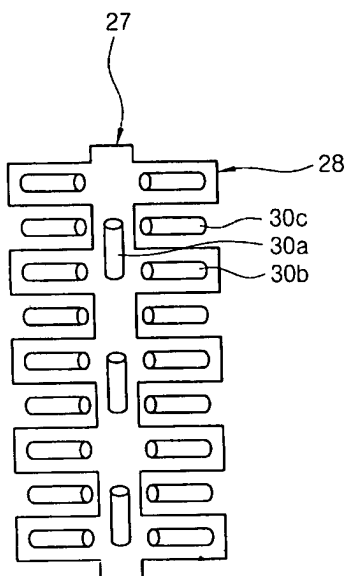
【도 1】



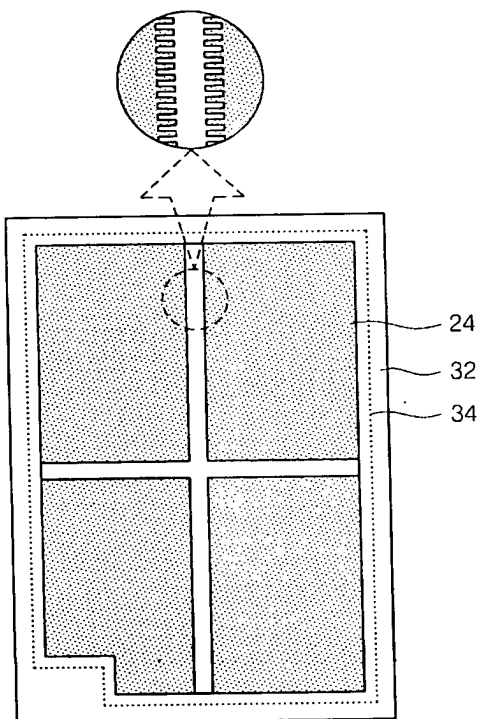
【도 2】



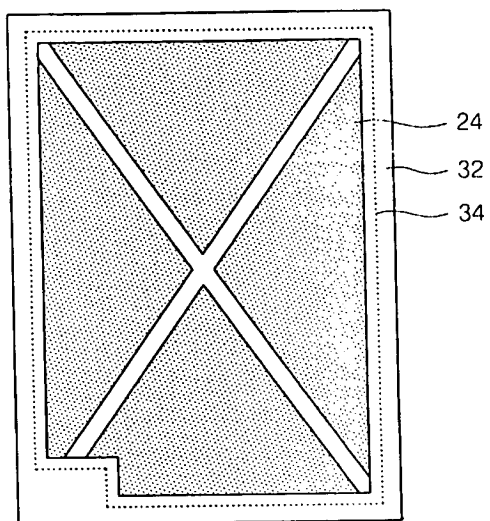
【도 3】



【도 4a】



【도 4b】



【도 4c】

